

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-188716

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl. F16H 61/04  
B60K 6/02  
B60K 41/00  
B60K 41/02  
B60L 11/14  
// F16H 59:56  
F16H 59:70

(21)Application number : 2000-391281

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.2000

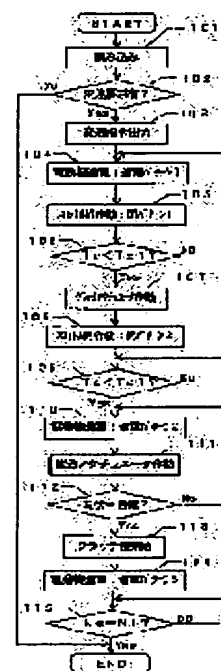
(72)Inventor : TODA HIROSHI

**(54) POWER TRANSMISSION DEVICE FOR HYBRID VEHICLE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power transmission device for a hybrid vehicle for eliminating idling feeling during a gear shift and minimizing abnormal sound and vibration just after the gear shift.

**SOLUTION:** This power transmission device 10 for the hybrid vehicle is provided with an internal combustion engine 1, a transmission 2, a gear shift actuator 21, a clutch 3 for transmitting/cutting-off power between the internal combustion engine 1 and the transmission 2, a clutch actuator 31, an electric motor 4 disposed between the clutch 3 and a drive wheel 6 and capable of driving the drive wheel 6 and a control part 5 for operating the gear shift actuator 21, the clutch actuator 31, and the electric motor 4 according to an operation state of the vehicle. When the control part 5 detects an operation state of the vehicle for switching a speed gear stage of the transmission 2, the electric motor 4 is driven before the clutch 3 is disconnected by the clutch actuator 31.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(43)公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

Fターム(参考) 3D041 AA31 AA59 AB01 AC01 AC08  
AC15 AD04 AD18 AD31 AE03  
3J552 MA04 MA13 NA01 NB01 NB05  
NB08 PA20 PA70 QB07 RA02  
VA32Z VA74W VB01Z VC01Z  
VC02W VC03W VD01Z VD11Z  
5H115 PA01 PG04 PI16 PU25 QE17  
SE03 SE08

```

graph TD
    101[START] --> 102{電源要求?}
    102 -- No --> 104[電灯駆動電圧: 電圧ゲート1]
    102 -- Yes --> 103[電圧調整出力]
    103 --> 104
    104 --> 105[IC1の動作電圧: 男ゲート1]
    105 --> 106{V<T<1?}
    106 -- No --> 104
    106 -- Yes --> 107[リセット出力]
    107 --> 108[IC1の動作電圧: 男ゲート>1]
    108 --> 109{V<T<1?}
    109 -- No --> 104
    109 -- Yes --> 110[電灯駆動電圧: 電圧ゲート2]
    110 --> 111[電圧アウプテュータ動作]
    111 --> 112{電圧一階層?}
    112 -- No --> 104
    112 -- Yes --> 113[クラッチ使用開始]
    113 --> 114[電灯駆動電圧: 電圧ゲート>3]
    114 --> 115{N=N1?}
    115 -- No --> 104
    115 -- Yes --> END[END]
  
```

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関と、  
変速機と、  
該変速機の変速段を切換える変速アクチュエータと、  
前記内燃機関と前記変速機との間に配設され前記内燃機関と前記変速機との動力を伝達・遮断するクラッチと、  
該クラッチの断接を行なうクラッチアクチュエータと、  
前記クラッチと車両の駆動輪との間に配設され前記駆動輪を駆動可能な電動機と、  
車両の運転状況に応じて前記変速アクチュエータ、前記クラッチアクチュエータ及び前記電動機を作動させる制御部と、  
を備えるハイブリッド車両用動力伝達装置であって、  
前記制御部は、車両の運転状況が前記変速機の変速段を切換える状況になったことを検出すると、前記クラッチアクチュエータにて前記クラッチを断させるより前に前記電動機を駆動させることを特徴とする、ハイブリッド車両用動力伝達装置。

【請求項 2】 前記制御部は、車両の運転状況が前記変速機の変速段を切換える状況になったことを検出してから前記クラッチアクチュエータが前記クラッチの断動作を開始するまでの前記電動機の駆動トルクに対して、前記クラッチが断動作を完了した後の前記電動機の駆動トルクが大きくなるように前記電動機の駆動を制御することを特徴とする、請求項 1 に記載のハイブリッド車両用動力伝達装置。

【請求項 3】 前記制御部は、前記内燃機関の駆動トルク、前記クラッチが前記変速機へ伝達可能な伝達トルク及び前記変速機の変速段の少なくとも 1 つに基づいて前記電動機の駆動トルクの大きさを制御することを特徴とする、請求項 1 或いは請求項 2 に記載のハイブリッド車両用動力伝達装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動源として内燃機関と電動機とを併用したハイブリッド車両の変速制御装置に関するものであり、特にクラッチ装置を介して駆動源から変速機へ動力伝達を行なう形式のハイブリッド車両用動力伝達装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術として、特開平 11-141665 号公報に開示される技術がある。この公報には、入力軸とエンジンのクランク軸との間がクラッチにより連結・切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、クラッチを切った際に出力軸を駆動するモーターを備えた自動変速機が開示されている。この技術によると、クラッチを切った際にエンジンからの駆動力が変速機に伝達されないため、エンジンの駆動力は車輪側

へ伝わらなくなるが、モーターが出力軸を駆動することで車輪側へ駆動トルクが伝達され、車両の加速度の落ち込みが抑えられ、変速操作中の駆動力の中断をなくすることができ、変速中の空走感がなくなって変速フィーリングが向上するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した従来の技術では、クラッチが切られると共にモーターの駆動トルクを目標のトルクに向けて急激に増大してモーターによる駆動トルクを車軸（車輪と連結する軸）に伝達しているため、クラッチが切られた直後にはモーターの駆動トルクは車軸には伝達されない。変速時であっても車両は走行しているため、クラッチが切られた直後は車輪の回転に伴って車軸が従動するとともに車軸の従動に伴った回転がモーターに伝達される。これにより、モーターと車軸の間のメカニカルなガタツキ（例えば、モーターと車軸を連結するギア同士の噛み合い部分のガタツキ等）の関係が変速前と逆方向になる。この状態からモーターが駆動すると、その直前まで車輪に従動していた車軸にはモーターによって再び駆動トルクが伝達されることになるので、モーターから車軸へのメカニカルなガタツキが一気に詰まってからモーターの駆動トルクが車軸に伝達されることになる。このようにメカニカルなガタツキが詰ることで異音や振動が発生するとともに、車両には急激な加速感が感じられるため好ましくない、という問題がある。

【0004】そこで本発明は、上記問題点を解決すべく、変速中の空走感をなくするとともに、変速直後に異音や振動が可及的に感じられないようなハイブリッド車両用動力伝達装置を提供することを技術的課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項 1 の発明は、内燃機関と、変速機と、変速機の変速段を切換える変速アクチュエータと、内燃機関と変速機との間に配設され内燃機関と変速機との動力を伝達・遮断するクラッチと、クラッチの断接を行なうクラッチアクチュエータと、クラッチと車両の駆動輪との間に配設され駆動輪を駆動可能な電動機と、車両の運転状況に応じて変速アクチュエータ、クラッチアクチュエータ及び電動機を作動させる制御部とを備えるハイブリッド車両用動力伝達装置であって、制御部は、車両の運転状況が変速機の変速段を切換える状況になったことを検出すると、クラッチアクチュエータにてクラッチを断させるより前に電動機を駆動させることを特徴とする、ハイブリッド車両用動力伝達装置とした。

【0006】請求項 1 によると、変速機の変速段を切換える際には、制御部はクラッチを断する前に電動機を駆動するので、内燃機関の駆動トルクが駆動輪に伝達されている状態の下で電動機の駆動トルクが駆動輪に伝達される。そのため、クラッチが断されて内燃機関の駆動ト

ルクが駆動軸に伝達されなくても電動機の駆動トルクが駆動輪に伝達されているので、駆動輪が完全な従動状態（駆動輪に全く駆動力が伝達されていない状態）になることはない。したがって、電動機と駆動輪の間のメカニカルなガタツキが変速前の状態と逆方向にはならないので変速段の切換えの際に電動機と駆動輪の間のメカニカルなガタツキによる異音や振動が発生することがない。また、変速中における車両の加速度の落ち込みも抑えられるので、変速中の空走感がなくなって変速フィーリングが向上する。

【0007】具体的には、請求項2に示すように、制御部が、車両の運転状況が変速機の変速段を切換える状況になったことを検出してからクラッチアクチュエータがクラッチの断動作を開始するまでの電動機の駆動トルクに対して、クラッチが断動作を完了した後の電動機の駆動トルクが大きくなるように電動機の駆動を制御すると、内燃機関の駆動トルクが駆動輪に完全に伝達されない状態になる前では、電動機と駆動輪の間のメカニカルなガタツキが発生しない程度の駆動トルクとなるように電動機を駆動して車両の急激な加速を抑え、内燃機関の駆動トルクが駆動輪に完全に伝達されない状態になってからは車両の空走感を抑えるのに十分な駆動トルクとなるように電動機を駆動することができる。

【0008】更に具体的には、請求項3に示すように、制御部が、内燃機関の駆動トルク、クラッチが前記変速機へ伝達可能な伝達トルク及び変速機の変速段の少なくとも1つに基づいて電動機の駆動トルクの大きさを制御すると、電動機により適切な駆動トルクにて駆動輪を駆動させることが可能になり、好適である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1はハイブリッド車両用動力伝達装置10を含むシステム全体を示す。このシステムは、スロットルバルブ（図示せず）の開度を調整可能な電子スロットルアクチュエータ11を備える内燃機関1と、4つの変速段に切換え可能な歯車式有段変速機である変速機2と、変速機2と内燃機関1との間に配装され、内燃機関1から変速機2の入力部への動力の伝達・遮断を切換えるクラッチ3と、変速機2、差動装置7、車軸8を介してクラッチ3の出力側と車両の駆動輪6との間の動力伝達経路中にクラッチ3と同軸に接続され、通電により駆動輪6を駆動可能な電動機4と、変速機2の変速操作を行なう変速アクチュエータ21と、クラッチ3の断接操作を行なうクラッチアクチュエータ31と、各種信号に基づいて電子スロットルアクチュエータ11、変速アクチュエータ21及びクラッチアクチュエータ31の作動を自動制御するとともに電動機4への通電を制御する制御部5とを備える。

【0010】電動機4は、電流の供給によって駆動輪に駆動トルクを与える電動機として作用するだけでなく、

逆に駆動輪側から駆動されることによって発電機として電力の回生を行なうものである。電動機4の駆動や回生は、インバータ回路12を介して制御部5によって制御される。

【0011】更に図1に示すシステムは、内燃機関1および変速機2の入力側の回転数を検出する回転数センサ22、23、車速センサ（図示されない）、運転者による加減速意志を検出するためのアクセル開度センサ54及びブレーキセンサ55を備えており、制御部5にはこれらのセンサの出力信号に加えてクラッチ3の伝達トルク、変速機2が達成している変速段、バッテリー9の充電状況が入力されて、内燃機関1、クラッチ3、変速機2及び電動機4を最適の状態に制御するように演算し、電子スロットルアクチュエータ11を制御するスロットル制御部51、変速アクチュエータ21およびクラッチアクチュエータ31を制御する駆動制御部52、インバータ回路12を介して電動機4の駆動及び回生を制御するモータ制御部53をそれぞれ内蔵している。

【0012】図2は図1の変速機2に係る部分詳細図であり、変速機2が1速を達成しているときを示している。12は内燃機関1のクランクシャフトであり、フライホイール13が固定されている。フライホイール13にはクラッチ3が取り付けられてクラッチアクチュエータ31によって断接及び半クラッチの制御が可能になっている。24は変速機2の入力軸（クラッチ3の出力軸）であり、2速用駆動ギヤ25、後退用駆動ギヤ26及び4速用駆動ギヤ27が一体で入力軸24に嵌挿されている。4速用駆動ギヤ27の内燃機関1と反対側には、4速用駆動ギヤ27と入力軸24とを係止可能にする同期装置S1が設けられている。更に内燃機関1の反対側には入力軸24と同軸で1速及び第3速用駆動側ギヤ29が固定された電動機4が前記入力軸24と相対回転可能に配設されていて、前記同期装置S1の作動により電動機4と入力軸24とが係止可能になっている。

【0013】差動装置7の両側には車軸8が取り付けられ、この差動装置7及び車軸8が変速機2の出力部に相当する。入力軸24と出力部と平行に第3の軸34が設けられ、第3の軸34の一端には差動装置7のギヤ38と噛み合う出力駆動用ギヤ33が設けられており、出力駆動用駆動ギヤ33の側から順に2速用被動側ギヤ35、4速用被動側ギヤ36、1速及び3速用被動側ギヤ37が回転自在に嵌挿されている。更に第3の軸34は、両被動側ギヤ35と36の間に両ギヤ35、36のそれぞれと係止可能な同期装置S3を備えており、又1速及び3速用被動側ギヤ37の内燃機関1と反対側で被動側ギヤ37と係止可能な同期装置S2を備えている。

【0014】1速及び3速用被動側ギヤ37と4速用被動側ギヤ36とはワンウェイクラッチ39を介して係合可能であり車両の前進方向に被駆動ギヤ37が駆動された時、被駆動ギヤ36を駆動可能になっている。

【0015】又、入力軸24と平行な第4の軸40が設けられ後退用のスライドギヤ41が設けられている。スライドギヤ41は変速アクチュエータ21によって車両が後退状態では、同期装置S3の選択用スライド部材42に固設された被動ギヤ43と噛み合っている後退用駆動ギヤ26と係止可能である。

【0016】このような構成の変速機2が変速を実施する場合について、図3のフローチャートを用いて説明する。まずステップ101で各センサの検出値を読み込み、ステップ102に進んでステップ101の検出値から変速要求が有るか否かを判断する。ステップ102における変速要求とは、車速とアクセル開度に基づく変速マップに従って要求される変速、或いは運転者が図示しないシフトレバーを操作したことによって要求される変速のことを意味する。変速要求がある場合、即ち車両の運転状況が変速機の変速段を切替える状況になったことを検出した場合には、ステップ103にて変速指令を出力し、次にステップ104にて第1の通電パターンに従って電動機4への通電を開始する。第1の通電パターンは電動機4に通電される電流を一定の増加率で増大させる通電パターンであり、時間の経過に従って通電電流が大きくなる、つまり時間の経過に伴って電動機4の駆動トルクが大きくなるような通電パターンである。ステップ105に進んで第1の開パターンでスロットルバルブが閉じるように電子スロットルアクチュエータ11の作動を開始する。第1の開パターンは一定の閉じ率でスロットルバルブの開度を閉じていくパターンであり、時間の経過に伴ってスロットル開度が小さくなる。ステップ105のスロットルバルブの閉じ作動はステップ106にて内燃機関の駆動トルク $T_e$ が所定トルク $T_{e1}$ より小さくなると判断されるまで行なわれる。駆動トルク $T_e$ が所定トルク $T_{e1}$ より小さくなると、ステップ107にてクラッチ3を断させるべくクラッチアクチュエータ31が作動する。つまり、クラッチ3の断制御が開始する。そしてステップ108に進んで第2の開パターンでスロットルバルブが閉じるように電子スロットルアクチュエータ11の作動を開始する。第2の開パターンも一定の閉じ率でスロットルバルブの開度を閉じていくパターンであるが、ステップ105で説明した第1の開パターンにおける一定の閉じ率よりも大きな閉じ率でスロットルバルブの開度を閉じて行くパターンであり、第1の開パターンよりも急勾配でスロットルバルブが閉じる。これは、クラッチ3が係合から解放に向かう際に内燃機関の空吹きが発生するのを抑えるためのステップである。クラッチアクチュエータ31の作動によりクラッチ3が徐々に断へと移行し、クラッチ3の伝達トルク $T_c$ が所定トルク $T_{c1}$ より小さくなったことをステップ109にて判断されると、ステップ110にて第2の通電パターンに従って電動機4への通電を開始する。第2の通電パターンは電動機4に一定の電流を通電させる通

電パターンであるとともに、第1の通電パターンにおける駆動トルクより大きな駆動トルクを生じさせるのに十分な電流が通電される通電パターンである。そしてステップ111にて変速アクチュエータ21の作動を開始して変速段の切換えが行なわれる。具体的には、例えば1速から2速への変速ではスリーブS1とスリーブS2とを軸方向に移動させることである。ステップ112にて現状の変速段が目標の変速段に切換えられたと判断されると、ステップ113に進んでクラッチアクチュエータ31を作動させてクラッチ3の係合を開始する。そしてステップ114にて第3の通電パターンに従って電動機4を通電する。第3の通電パターンは電動機4に通電される電流を一定の減少率で減少させる通電パターンであり、時間の経過に従って通電電流が小さくなる、つまり時間の経過に伴って電動機4の駆動トルクが小さくなるような通電パターンである。これは、ステップ115で内燃機関のクランク軸の回転数 $N_e$ と変速機の入力軸の回転数 $N_i$ とが等しくなるまで、つまりクラッチ3が完全に係合するまで行なわれ、ステップ115でクラッチ3が完全に係合したと判断されると、本制御を終了する。

【0017】尚、ステップ104における第1の通電パターンでの電流の増加率、ステップ110における第2の通電パターンでの一定の電流及びステップ114における第3の通電パターンでの電流の減少率は、内燃機関1の駆動トルク $T_e$ 、クラッチ3が変速機2へ伝達可能な伝達トルク $T_c$ 、更には切換えられるべき変速機2の変速段等に基づいて制御部5内のマップに沿って設定される。これにより、車両の状態に応じ、電動機4が適切な駆動トルクにて駆動輪6を駆動させることが可能になり、好適である。

【0018】上述したように、変速制御の開始から終了において、変速指令が出力されてからクラッチ3が断し始めるまでの間に第1の通電パターンに従って電動機4を駆動させることで、内燃機関の駆動トルクが駆動輪に伝達されている状態の下で電動機4の駆動トルクが駆動輪に伝達される。そのため、クラッチ3が完全に断されて内燃機関の駆動トルクが駆動軸6に全く伝達されなくても、第1の通電パターンに従って電動機4の駆動トルクが駆動輪6に伝達されているので、駆動輪6が完全な従動状態（駆動輪に全く駆動力が伝達されていない状態）になることはない。したがって、電動機4と駆動輪6の間での変速機2、差動装置7、車軸8との連結によるメカニカルなガタツキが変速前の状態と逆方向にはならず、変速制御の際に電動機4と駆動輪6の間のメカニカルなガタツキによる異音や振動が発生することがない。また、第2の通電パターンに従う電動機4の駆動により変速中における車両の加速度の落ち込みも抑えられるので、変速中の空走感がなくなって変速フィーリングが向上する。

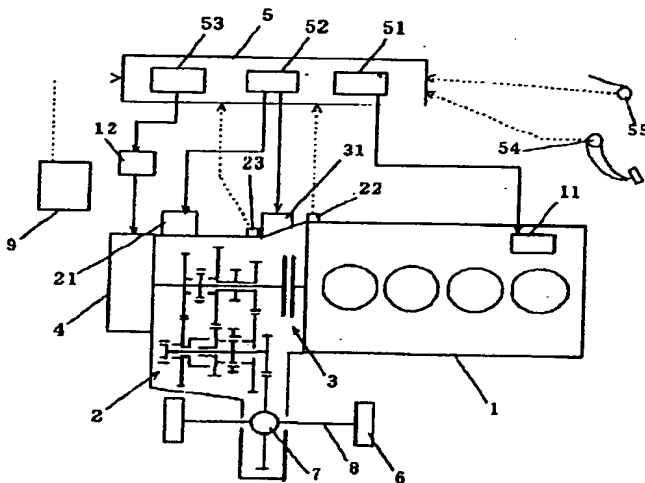


【0019】以上、本発明について実施の形態を用いて説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、例えば変速機の構成が異なったり、電動機の配置が異なる場合であっても、本発明の主旨に沿った形態であればどのような構成であってもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明によると、変速機の変速段を切換える際には、制御部はクラッチを断する前に電動機を駆動するので、内燃機関の駆動トルクが駆動輪に伝達されている状態の下で電動機の駆動トルクが駆動輪に伝達される。そのため、クラッチが断されて内燃機関の駆動トルクが駆動軸に伝達されなくなっても電動機の駆動トルクが駆動輪に伝達されているので、駆動輪が完全な従動状態（駆動輪に全く駆動力が伝達されていない状態）になることはない。したがって、電動機と駆動輪の間のメカニカルなガタツキが変速前の状態と逆方向にはならないので変速段の切換えの際に電動機と駆動輪の間のメカニカルなガタツキによる異音や振動が発生することがない。また、変速中における車両の加速度の落ち込みも抑\*

【図1】



\*えられるので、変速中の空走感がなくなって変速フィーリングが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるハイブリッド車両用動力伝達装置を含むシステム図である。

【図2】図1の歯車式有段変速機が1速を達成しているときの図である。

【図3】本実施の形態のハイブリッド車両用動力伝達装置の変速制御のフローチャートである。

10 【符号の説明】

1・・・内燃機関

2・・・変速機

3・・・クラッチ

4・・・電動機

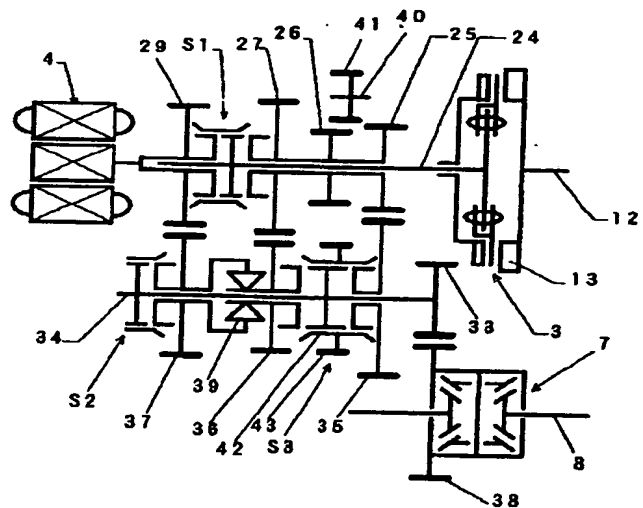
5・・・制御部

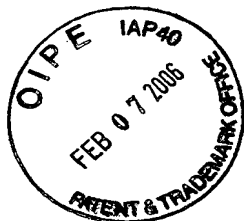
10・・・ハイブリッド車両用動力伝達装置

21・・・変速アクチュエータ

31・・・クラッチアクチュエータ

【図2】

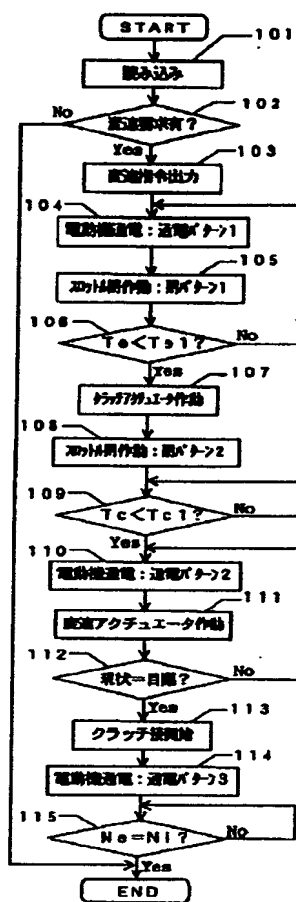




(6)

特開2002-188716

【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 L 11/14

F 1 6 H 59:56

// F 1 6 H 59:56

59:70

59:70

B 6 0 K 9/00

E